

PATENT
Docket No. 325772019900

CERTIFICATE OF HAND DELIVERY

I hereby certify that this correspondence is being hand filed with the United States Patent and Trademark Office in Washington, D.C. on
November 8, 2000.

Date

11/8/00

LaVerne Whetstone

JCS66 U.S. PTO
09/707837
11/08/00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the application of:

Kazuomi SAKATANI

Serial No.: Not yet Assigned

Filing Date: November 8, 2000

For: IMAGE PROCESSING DEVICE

Examiner: Not yet Assigned

Group Art Unit: Not yet Assigned

#2
3-16-01

SUBMISSION OF CERTIFIED FOREIGN PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

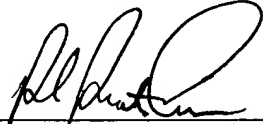
Under the provisions of 35 USC 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing of
Japanese patent application No. 11-319075 filed November 10, 1999.

A certified copy of the priority document is attached to perfect Applicants' claim for
priority.

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees under 37 C.F.R. §§ 1.16 and 1.17 that may be required by this submission, or to credit any overpayment, to Deposit Account No. 03-1952.

Dated: November 8, 2000

Respectfully submitted,

By: 
Barry E. Bretschneider
Registration No. 28,055

Morrison & Foerster LLP
2000 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20006-1888
Telephone: (202) 887-1545
Facsimile: (202) 887-0763

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC966 U.S. PTO
09/707837
11/08/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 1 月 1 0 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 1 9 0 7 5 号

出 願 人

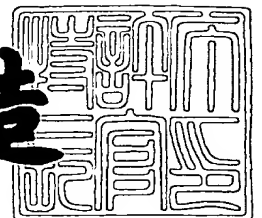
Applicant (s):

ミノルタ株式会社

2 0 0 0 年 9 月 2 2 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 7 7 8 7 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 TB12192

【提出日】 平成11年11月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/46

【発明の名称】 色変換装置

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

 【氏名】 坂谷 一臣

【特許出願人】

 【識別番号】 000006079

 【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100086933

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 久保 幸雄

 【電話番号】 06-6304-1590

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010995

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9716123

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 色変換装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力画像の各画素の色を誤差データに応じて修正する誤差付与部と、

前記誤差付与部で修正された色を複数の出力可能色のうちから設定規則に従って選択した 1 色に変換する出力色選択部と、

前記出力色選択部による変換における色誤差を注目画素の周辺の画素に拡散させるためのデータを作成し、前記誤差データとして前記誤差付与部に与える誤差算出部とを有し、

前記誤差付与部の前段部として、前記入力画像にノイズを重畳するノイズ重畳部が設けられた

ことを特徴とする色変換装置。

【請求項 2】

入力画像の各画素の色を誤差データに応じて修正する誤差付与部と、

前記誤差付与部で修正された色を複数の出力可能色のうちから設定規則に従って選択した 1 色に変換する出力色選択部と、

前記出力色選択部による変換における色誤差を注目画素の周辺の画素に拡散させるためのデータを作成し、前記誤差データとして前記誤差付与部に与える誤差算出部とを有し、

前記出力色選択部の前段部として、前記誤差付与部で修正された画像にノイズを重畳するノイズ重畳部が設けられた

ことを特徴とする色変換装置。

【請求項 3】

前記誤差付与部は、前記ノイズが重畳される以前の段階の前記誤差付与部の出力と、前記出力色選択部の出力との差に応じて前記誤差データを生成する

請求項 2 記載の色変換装置。

【請求項 4】

色をベクトルとして取り扱うベクトル誤差拡散法によって、入力画像の各画素

の色を出力可能色に変換する

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の色変換装置。

【請求項 5】

前記ノイズは、前記出力可能色の測色値に対して一定の関係をもつ色データである

請求項 1 又は請求項 2 記載の色変換装置。

【請求項 6】

前記ノイズは、前記出力可能色の測色値との相対差の総和が零となるように選定されている

請求項 5 記載の色変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、誤差拡散形式の色変換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

連続調画像を 2 値プリンタで出力したり、データ容量を減らして保存や伝送をしたりする場合に、誤差拡散法が用いられている。通常、フルカラー画像に対しては CMYK や RGB などデバイスに依存する各信号について独立に低値化し、出力（表示）時にはこれらを合成することで擬似的にフルカラー画像を再現している。

【0003】

しかし、出力される各色の測色値はデバイスに依存している。また、同一の出力装置を用いてハーフトーン表現をする際に、CMYK 各色のドット発生率が同じであっても、それぞれの重なりの方が異なれば色は異なって見えてしまう。一般的なカラー誤差拡散では、デバイスに依存した入力信号を用いており、しかも、同一画素でのドットの重なりの問題も考慮していないことから、色再現性の向上は難しい。

【0004】

そこで、誤差拡散によるハーフトーン化を色ベクトル空間で行う手法が提案されている（特開平9-307776号）。この手法では、入力画像データを1次元量として扱うのではなく、多次元量として扱うことが特徴である。ベクトルとして扱う色信号としてはデバイスに依存した色信号を用いることも可能であるが、デバイスに依存しないXYZやCIE LABなどの均等色空間で表現した入力画像と、あらかじめ分かっている出力装置における出力可能色（2値の場合、Cyan, Magenta, Yellow, Red, Green, Blue, White, Blackの8色）のXYZ値やCIE LAB値（Whiteとしては紙自体の測色値が使われることが多い）を用いて、次のようにハーフトーン処理を行うことで、理論的には入出力色を測色的に一致させることが期待できる。

〔1〕出力色の決定は、”入力色（ベクトル）と出力可能色（ベクトル）を比較し、二者の差（ベクトル）が最小となる色を選択する”、すなわち”色空間上で入力色と最も近い出力可能色を選択する”。

〔2〕色の選択で発生した入力色と出力色の誤差を算出する。

〔3〕未処理の画素について、その周辺の処理済の画素において発生した誤差を重み付け加算して入力色を補正し、その後に当該未処理の画素に対して〔1〕の処理を行なう。

【0005】

この手法はベクトル誤差拡散法とも呼ばれており、比較的に少ない色数で高精度の色再現が可能であり、且つ多階調化やスポット色の追加などで出力可能色が増加しても対応をとるのが容易な手法である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、誤差拡散法による低値化を行う従来の色変換装置では、選択可能な出力色の数が少ないことに起因して、ある特定の選択色が周期的に現れるテクスチャノイズが発生し、画像の印象（粒状性）が著しく低下する場合があるという問題があった。

【0007】

本発明は、色成分の周期性ノイズを低減し、出力画像の品質を高めることを目

的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明においては、粒状性の低減手法として知られる意図的にノイズを画像データに重畳する方法を、誤差拡散法による低値化に適用する。

【0009】

請求項1の発明の装置は、入力画像の各画素の色を誤差データに応じて修正する誤差付与部と、前記誤差付与部で修正された色を複数の出力可能色のうちから設定規則に従って選択した1色に変換する出力色選択部と、前記出力色選択部による変換における色誤差を注目画素の周辺の画素に拡散させるためのデータを作成し、前記誤差データとして前記誤差付与部に与える誤差算出部とを有し、前記誤差付与部の前段部として、前記入力画像にノイズを重畳するノイズ重畳部が設けられた色変換装置である。

【0010】

請求項2の発明の色変換装置においては、出力色選択部の前段部として、誤差付与部で修正された画像にノイズを重畳するノイズ重畳部が設けられている。

請求項3の発明の色変換装置において、前記誤差付与部は、前記ノイズが重畳される以前の段階の前記誤差付与部の出力と、前記出力色選択部の出力との差に応じて前記誤差データを生成する。

【0011】

請求項4の発明の色変換装置は、色をベクトルとして取り扱うベクトル誤差拡散法によって、入力画像の各画素の色を出力可能色に変換する。

請求項5の発明の色変換装置において、前記ノイズは、前記出力可能色の測色値に対して一定の関係をもつ色データである。

【0012】

請求項6の発明の色変換装置において、前記ノイズは、前記出力可能色の測色値との相対差の総和が零となるように選定されている。

【0013】

【発明の実施の形態】

図 1 は色変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 1 (a) ~ (c) の色変換装置 1, 2, 3 は、プリント・表示・保存のための低値化手段であり、コンピュータシステムやカラープリンタに組み込まれて使用される。色変換装置 1, 2, 3 において、周辺誤差付与部 11, 21, 31、出力色選択部 12, 22, 32、及び誤差算出部 13, 23, 33 は、ベクトル誤差拡散形式の色変換に係る基本構成要素である。そして、ノイズ重畳部 14, 24, 34 は、本発明に特有の付加構成要素である。

【0014】

個々の構成要素自体の機能は、色変換装置 1, 2, 3 においてほぼ同様であるので、ここでは図 1 (a) の色変換装置 1 を代表として誤差拡散処理の概要を説明する。

【0015】

色変換装置 1 における入力から出力まで画像は C I E L A B 色空間のデータとして扱われる（ただし、X Y Z 色空間、C I E L C H 色空間などの他の色空間における多次元データであってもよい）。

【0016】

入力画像 G 1 に対して、ラスタスキャンの方向順に 1 画素ずつ処理が行われる。周辺誤差付与部 11 は、誤差算出部 13 からの誤差データ D 13 に応じて入力画像 G 1 の注目画素のデータを補正する。誤差データ D 13 は、既に処理を終えた画素の色変換誤差を重み付けして周辺画素に割り振った分配誤差のうち、注目画素に割り振られたものを示す。誤差の割り振りには図示しない重みマトリクス（拡散マトリクスともいう）が用いられ、注目画素にはマトリクス内の複数の画素から誤差が割り振られることになる。したがって、誤差データ D 13 は、複数の画素の分配誤差の合計である。誤差算出部 13 は、画素毎に逐次に分配誤差を加算して記憶する。出力色選択部 12 は、誤差付与部 11 でデータ補正された注目画素について、例えば色空間上で入力色と最も近い色を選択する”という規則に従って出力色の選択肢（出力可能色）の 1 つを選択する。選択された出力色で出力画像 G 1 2 が再現される。例示では、画像再現をする出力装置が 2 値カラープリンタであり、出力可能色が 8 色〔シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー

(Y)、赤(R)、緑(G)、青(B)、白(W)、黒(K)]である。出力色の選択に際しては、例えば“目標色ベクトル V と各出力色ベクトル V_i とを単純に比較し、差分ベクトル $|V - V_i|$ が最小となる色(すなわち色空間上で入力色と最も近い色)を選択する”という規則が適用される。ただし、この規則では、注目画素に隣接する画素の色が注目画素の領域に影響を及ぼすことから、注目画素における実際に知覚される色が出力色ベクトル V_i とは異なる場合がある。知覚される色を V_i' とすると、規則としては“差分ベクトル $|V - V_i'|$ を最小とする色”がより適切となる。

【0017】

色変換装置1においては、周辺誤差付与部11の前段部としてノイズ重畳部14が設けられている。ノイズ重畳部14は、色成分の偏ったテクスチャの発生を抑制する後述のノイズ成分を入力画像G1に重畳する。ノイズを適切に選定することにより、色調を損なわずに出力画像の粒状性を改善することができる。

【0018】

図1(b)の色変換装置2においては、出力色選択部22の前段部としてノイズ重畳部24が設けられており、周辺誤差付与部21の出力にノイズが重畳される。誤差算出部23は、ノイズ重畳部24の出力が示す画素の色と出力画像G2の画素の色との差に応じた誤差データD23を生成して周辺誤差付与部21へ与える。図1(c)の色変換装置3においても、色変換装置2と同様に出力色選択部32の前段部としてノイズ重畳部34が設けられており、周辺誤差付与部31の出力にノイズが重畳される。色変換装置3の特徴は、誤差算出部33が、ノイズ重畳部24の入力における画素の色と出力画像G32の画素の色との差に応じた誤差データD33を生成することである。誤差データD33は周辺誤差付与部31へ与えられる。これら色変換装置2, 3の構成においても、ノイズの選定により色調の維持が可能である。

【0019】

図2は意図的に重畳するノイズの一例を示す図である。ここでは、ノイズを重畳する対象を $L^* a^* b^*$ 色空間とし、出力可能色をC, M, Yとした。

出力可能色C, M, Yのそれぞれの測色値(L^* 値、 a^* 値、及び b^* 値)が

既知であれば、それらの値を中心とするガウス分布状のノイズを重ねることで、一様なパッチ画像部における色成分のテクスチャの発生を抑えることができる。さらに、各出力可能色の測色値に対して、重ねるノイズの相対量の総和が零になるようにすれば、画像全体としての色調が維持される。

【0020】

図3は意図的に重ねるノイズの他の例を示す図である。ここでは、ノイズを重ねる対象を $L^* C^* h$ 色空間とし、出力可能色をC, M, Yとした。

$L^* C^* h$ 色空間の場合にも、各出力可能色の測色値に対して、重ねるノイズの相対量の総和が零になるようにすれば、画像全体での色調が維持される。

【0021】

以上の実施例によれば、 $L^* a^* b^*$ 色空間又は $L^* C^* h$ 色空間でノイズを重ねるので、人の知覚に合致した定量的な画質評価が可能であり、重ねるノイズを効率的に最適化することができる。

【0022】

上述の実施例において、ノイズ条件（ノイズ量、分布）を、プリンタなどの出力デバイスの解像度や画像の属性（文字部、写真部などの領域）に応じて変更してもよい。画素毎にノイズを変更する構成としてもよい。出力色の選択の規則を1つに固定化せず、入力画像の内容や出力画像の用途などに応じて複数の規則を使い分けることも可能である。

【0023】

【発明の効果】

請求項1乃至請求項6の発明によれば、少ない色数で入力画像の色を高精度に再現するとともに、色成分の周期性ノイズを低減して出力画像の品質を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

色変換装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】

意図的に重ねるノイズの一例を示す図である。

【図 3】

意図的に重畳するノイズの他の例を示す図である。

【符号の説明】

1 ～ 3 色変換装置

G 1 入力画像

D 1 3, D 2 3, D 3 3 誤差データ

1 1, 2 1, 3 1 周辺誤差付与部（誤差付与部）

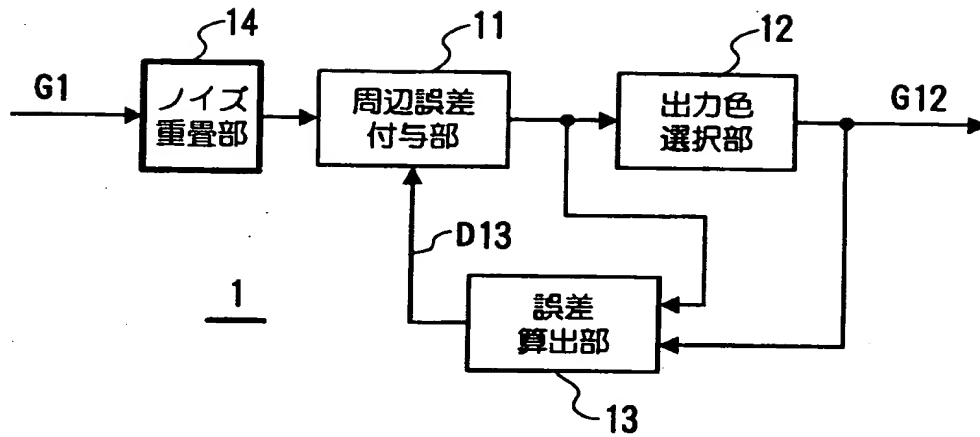
1 2, 2 2, 3 2 出力色選択部

1 3, 2 3, 3 3 誤差算出部

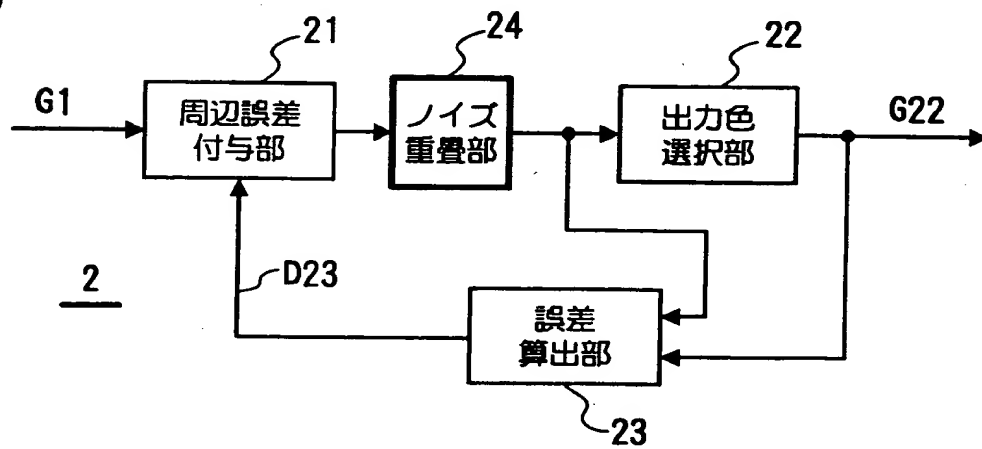
【書類名】 図面

【図 1】

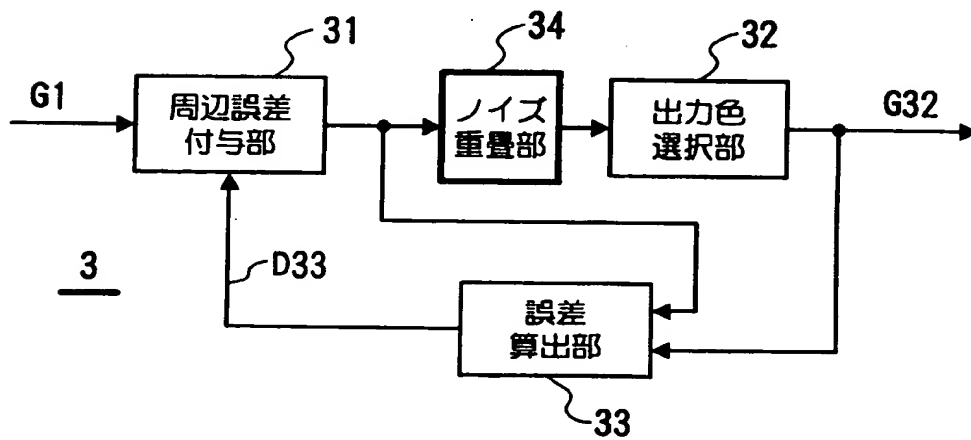
(a)



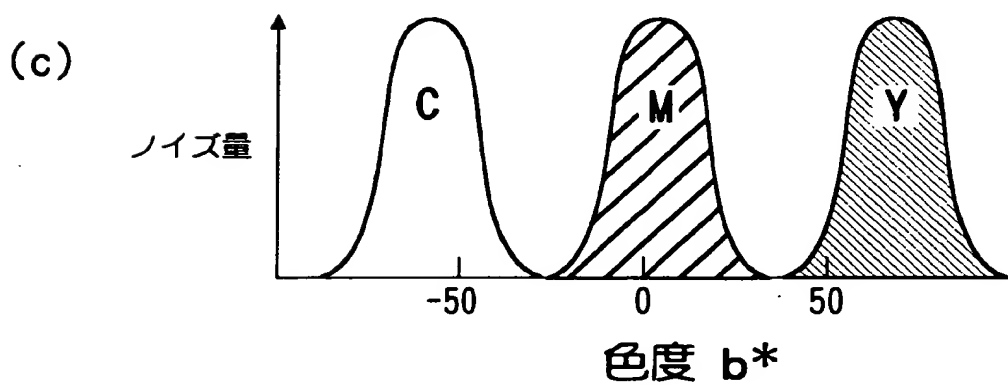
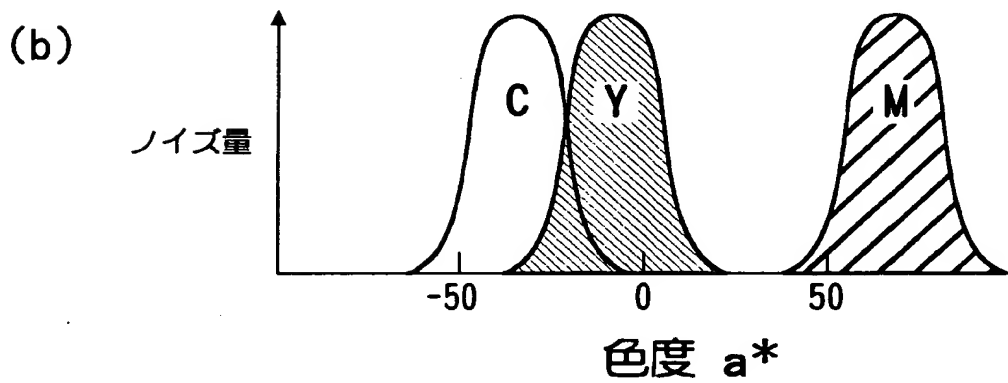
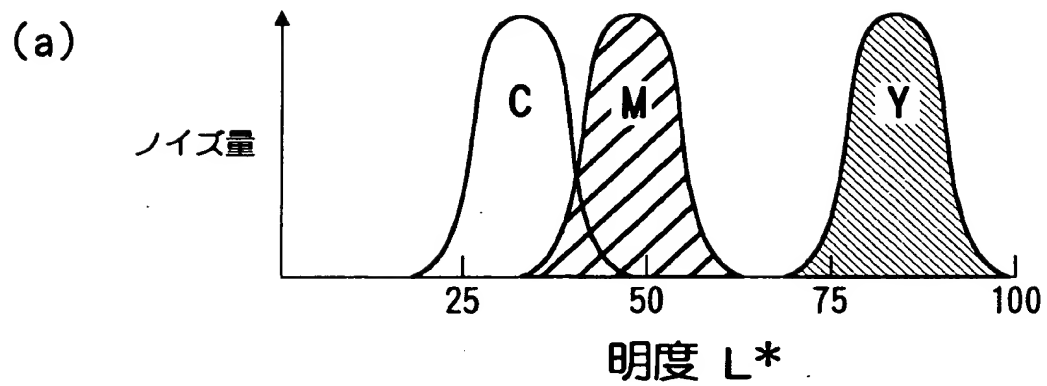
(b)



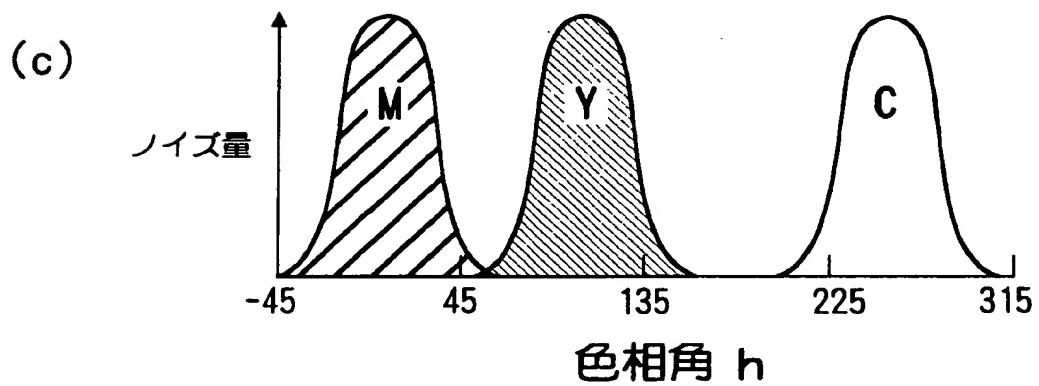
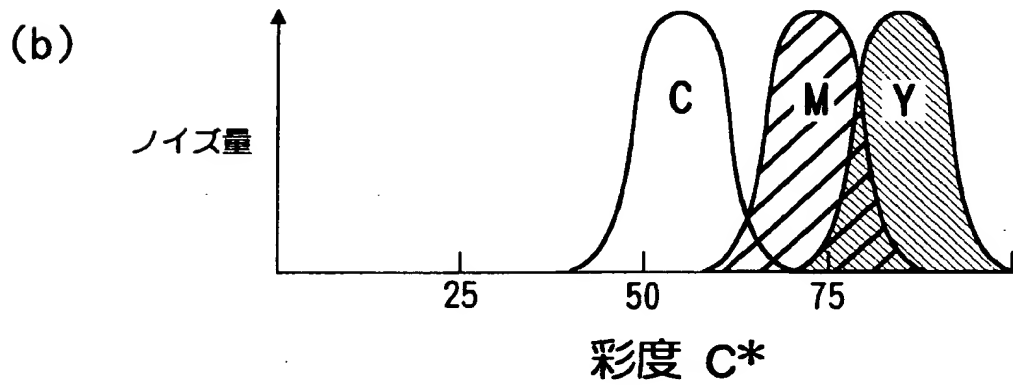
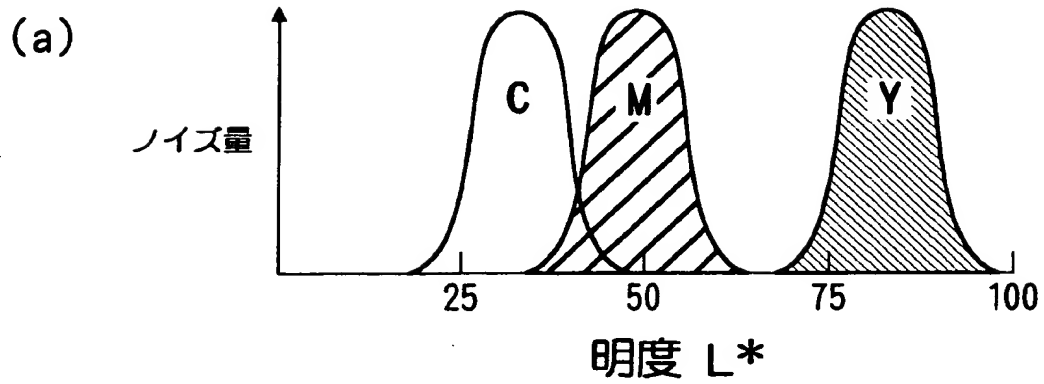
(c)



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】色成分の周期性ノイズを低減し、出力画像の品質を高める。

【解決手段】入力画像G 1 の各画素の色を誤差データに応じて修正する誤差付与部 1 1 と、誤差付与部 1 1 で修正された色を複数の再現可能色のうちから設定規則に従って選択した 1 色に変換する出力色選択部 1 2 と、出力色選択部 1 2 による変換における色誤差を注目画素の周辺の画素に拡散させるためのデータD 1 3 を作成し、誤差データとして誤差付与部 1 1 に与える誤差算出部 1 3 とを有した誤差拡散形式の色変換装置 1 において、入力画像G 1 にノイズを重畳するノイズ重畳部 1 4 を設ける。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社